

# **INFLUENCIA DE LA MICRONIZACIÓN Y EL ORIGEN DE LA HARINA DE SOJA EN LOS REDIMIENTOS PRODUCTIVOS EN LECHONES DESTETADOS**

J.D. Berrocoso, E.A. Monteserín, L. Cámara, M.P. Serrano, R.P. Lázaro, y G.G. Mateos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Producción Animal, UPM. Ciudad Universitaria, s/n. 28040, Madrid.

Correo electrónico: [gonzalo.gmateos@upm.es](mailto:gonzalo.gmateos@upm.es)

## **INTRODUCCIÓN**

La harina de soja (HS) es la fuente de proteína de elección en dietas para cerdos. La HS contiene diversos factores anti nutricionales (FAN), tales como los inhibidores de tripsina (IT; Huisman y Jansman, 1991) y los oligosacáridos (Clarke y Wiseman, 2005) que afectan al crecimiento y limitan los niveles de inclusión en dietas para lechones. El procesado térmico del haba y su composición (De Coca Sinova et al., 2008) afectan al contenido de nutrientes así como la respuesta de los animales a su inclusión en piensos. Morgan et al. (1984) y Dilger et al. (2004) han demostrado que un aumento en el contenido de fibra bruta de la dieta o de la HS utilizada disminuye la digestibilidad de los nutrientes en monogástricos y De Coca et al. (2008) observaron una relación lineal entre el contenido de proteína bruta (PB) y la digestibilidad de los aminoácidos en HS. Por lo tanto, la inclusión de HS de alto contenido en PB (AP-HS) en sustitución de HS de menor contenido proteico (BP-HS) podría mejorar el crecimiento de los lechones. Los concentrados de soja (CPS) tienen un alto contenido en PB y bajo contenido de fibra bruta y en FAN (Shon et al., 1994). Por lo tanto, la sustitución de HS por CPS, podría mejorar el rendimiento de los cerdos al destete. Los efectos del tamaño medio de partícula (GMD) del pienso sobre el crecimiento es un tema de debate (Goodband et al., 1995). La mayoría de estudios llevados a cabo con cereales han encontrado una relación directa positiva entre la GMD y el índice de conversión (IC) en cerdos (Goodband y Hines, 1988; Healy et al., 1994). Sin embargo, los resultados disponibles sobre los efectos de la molturación fina de la HS sobre la productividad en lechones son escasos y no concordantes (Fastinger y Mahan, 2003; Lawrence et al., 2003; Valencia et al., 2008). El objetivo de este experimento fue evaluar los efectos de la inclusión de diferentes tipos de soja en los que variaba el contenido de PB y el tamaño de partícula sobre el crecimiento de los lechones.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se utilizaron un total de 288 lechones recién destetados con una edad media de  $28 \pm 3$  d de edad de 28-56 días. El experimento (28-56 de de vida) fue completamente al azar con 6 piensos y 8 réplicas por pienso. La unidad experimental fue el departamento (6 cerdos). Los cerdos se pesaron individualmente y el consumo de alimento se midió por réplica a los 28, 35, 42, 49, y 56 días de edad. La GMD, CMD y el IC se calcularán a partir de estos datos por período y para el global de la prueba. Se formularon dietas en gránulo con un 9,5% de harina pescado y con contenido similar de nutrientes (21% PB, 1,5% Lys total y 10,5% de lactosa) pero que variaba en el origen de la HS utilizada que suministraba 6,5 % de la PB del pienso en todos los casos. Había un control negativo que incluía 15,8 % de BP-HS (HS con 44% PB) y un control positivo que incluía 10 % de CPS (65% CP) en sustitución de la BP-HS. Las otras 4 dietas formaban un factorial con dos orígenes de la AP-HS (HS con 49 % PB; USA o Argentina) y dos tamaños de partícula (molida, 881  $\mu$ m vs. micronizada, 60  $\mu$ m). Los datos se analizaron como un diseño completamente al azar con el tipo de dieta como efecto principal, utilizando el procedimiento GLM de SAS. Además, se realizaron los siguientes contrastes ortogonales: 1) CPS vs. dietas con HS, 2) BP-HS (44% CP) vs. AP-HS (49% PB), 3) micronizado vs. molido de las AP-HS, 4) AP-HS de origen ARG vs. AP-HS de origen EE.UU, y 5) interacción entre el origen de la AP-HS y el grado de molienda.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El tipo de pienso no afectó a los rendimientos productivos de los lechones al final de la prueba. En general, el tamaño de partícula de la AP-HS tuvo poco efecto sobre el rendimiento productivo a excepción del IC durante la primera semana post-destete, y el consumo durante la segunda semana, que fueron mejores para los cerdos que recibieron AP-HS micronizada. Valencia et al. (2008) utilizando un tamaño de partícula y unos porcentaje de inclusión similares a los nuestros no encontraron efecto alguno de la micronización de la HS sobre la productividad en lechones. La molienda fina puede mejorar el consumo de alimento y la digestibilidad de los nutrientes, pero también afecta a la motilidad y el estado general de salud del cerdo. Ambos efectos se contrarrestan entre sí pudiendo modificar la magnitud de la respuesta observada. No hemos encontrado ninguna investigación que compare el origen del haba o el contenido en PB de la HS sobre el crecimiento de los lechones. Mateos et al. (2010) reportaron que la composición química (fibra dietética, sacarosa, contenido de PB y el perfil de AA) y la calidad de la PB de las HS medida en base a solubilidad en KOH, PDI, y TIA difería entre HS; las HS USA tenían más PB, lisina y sacarosa y menos FND que las HS Brasil. Además, la solubilidad en KOH y PDI fue superior para las HS USA que para las HS Brasil. De Coca et al. (2008) observaron una relación positiva entre el nivel de PB de la HS y la digestibilidad de los AA en pollos. En el estudio actual, el contenido en PB de la HS no afectó los rendimientos productivos de los lechones en ninguno de los períodos estudiados. Además, los lechones alimentados con CPS tuvieron un crecimiento similar al de los lechones alimentados con HS, ya fuera esta AP-HS o BP-HS, resultados que concuerdan con el informe de Lenehan et al. (2007). Por otra parte, aunque no fue significativa, los lechones alimentados con CPS comieron 8 % menos de 27-35 días y 3 % menos de 35-42 días de edad, que los lechones alimentados con HS. Probablemente, el CPS utilizado, debido quizás al alto nivel de inclusión, disminuyó la palatabilidad de la dieta causando una depresión del consumo. Estos datos concuerdan con los resultados de Aho et al. (2010). Se concluye que la micronización de la harina de soja mejora la conversión alimenticia y el consumo en cerdos jóvenes durante los primeros días post-destete, pero que el efecto desaparece con la edad. La inclusión de productos de soja de alto valor añadido, tales como el concentrado de soja y la soja micronizada podría no estar justificada en lechones de mayor edad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ao, X., H. J. Kim, Q. W. Meng, L. Yan, J. H. Cho, & I. H. Ki. 2010. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 23:1496–1502.
- Clarke, E., & J. Wiseman. 2005. Anim. Feed Sci. Technol. 121:125–138.
- De Coca-Sinova, A. D., G. Valencia, E. Jiménez-Moreno, J. M. González-Alvarado, R. Lázaro, & G. G. Mateos. 2008. Poult. Sci. 87:2613-2623.
- Dilger, R. N., J. S. Sands, D. Ragland, & O. Adeola. 2004. J. Anim. Sci. 82:715–724.
- Fastinger, N. D., & D. C. Mahan. 2003. J. Anim. Sci. 81, 697–704.
- Goodband, R. D., & R. H. Hines. 1988. J. Anim. Sci. 66:3086–3093.
- Goodband, R. D., M. D. Tokach, & J. L. Nelssen. 1995. MF-2050. Feed Manufacturing, Manhattan, KS.
- Healy, B. J., J. D. Hancock, G. A. Kennedy, P. J. Bramel-Cox, K. C. Behnke, & R. H. Hines. 1994. J. Anim. Sci. 72:2227-2236.
- Huisman, J. A., & J. M. Jansman. 1991. A literature review. Nutr. Abstr. Rev. B 61:901-921.
- Lawrence, K. R., C. W. Hastad, R. D. Goodband, M. D. Tokach, S. S. Dritz, J. L. Nelssen, J. M. & De Rouchey, y M. J. Webster. 2003. J. Anim. Sci. 81:2118–2122.
- Lenehan, N. A., J. M. De Rouchey, R. D. Goodband, M. D. Tokach, S. S. Dritz, J. L. Nelssen, C. N. Groesbeck y K. R. Lawrence. 2007. J. Anim. Sci. 85:3013–3021.
- Mateos, G. G., M. P. Serrano, S. Sueiro, M. González, M. Hermida, P. G. Rebollar & R Lázaro. 2010. J. Anim. Sci. 88:495-496.
- Morgan, C. A., C. T. Whittemore, P. Phillips, & P. Crooks. 1987. Anim. Feed Sci. Technol. 17:81
- Sohn, K. S., C. V. Maxwell, D. S. Buchanan, & L.L. Southern. 1994. J. Anim. Sci. 72:622630.
- Valencia, D. G., M. P. Serrano, R. Lázaro, M. A. Latorre, & G. G. Mateos. 2008. Anim. Feed Sci. Technol. 147:340-356.

Tabla I. Influencia de la dieta sobre la GMD (g), el CMD (g), y el IC de lechones de 28 a 56 días de edad.

Fuente HS	Origen	Procesado	28 a 35 d			35 a 42 d			28 a 56 d		
			GMD	CMD	IC	CMD	CMD	IC	CMD	CMD	IC
AP-HS <sup>1</sup>	ARG <sup>2</sup>	Microniz.	150	133	0.933	368	371	1.007	379	439	1.158
AP-HS	ARG	Molido	133	133	1.051	349	351	1.010	366	431	1.181
AP-HS	USA	Microniz.	151	133	0.888	349	363	1.004	372	431	1.157
AP-HS	USA	Molido	144	143	0.995	351	343	0.963	361	414	1.146
BP-HS <sup>3</sup>	ARG	Molido	148	140	0.960	334	346	1.052	360	425	1.186
CPS <sup>4</sup>		Molido	130	125	1.054	355	347	0.980	350	414	1.185
EEM (n=8)			13.7	9.5	0.067	10.1	10.4	0.028	10.7	10.8	0.018
Efectos principales											
Procesado											
		Micronizado	151	133	0.910	365	367	1.006	375	435	1.157
		Molido	139	138	1.020	353	347	0.986	363	422	1.163
Origen											
		Arg AP	141	133	0.992	358	361	1.008	372	435	1.169
		USA AP	148	138	0.942	359	353	0.984	366	422	1.152
Probabilidad											
Modelo general			NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CPS vs. HS			NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
BP-HS vs. AP-HS			NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Micro. Vs. Molido AP-HS			NS	NS	0.066	NS	0.061	NS	NS	NS	NS
ARG vs. USA AP-HS			NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>1</sup> Harina de soja con 49% PB.

<sup>2</sup> Origen Argentina.

<sup>3</sup> Harina de soja con 44% PB.

<sup>4</sup> Concentrado de proteína de soja con 65% PB

## EFFECTS OF SOYBEAN MEAL OF DIFFERENT ORIGINS AND MICRONIZATION OF HIGH PROTEIN SOYBEAN MEALS ON PRODUCTIVE PERFORMANCE IN WEANLING PIGS

**ABSTRACT:** A study was conducted to test the effect of crude protein (CP) content of the soybean meal (R-SBM, 44% CP vs. HP-SBM 49% CP) and fine grinding (micronization) of the HP-SBM on growth performance of piglets from 27 to 56 days of age. Six pelleted diets with similar nutrient content but based on different sources of SBM meal that supplied 6.5% of dietary CP in all cases, were used. There were a negative control diet that included 15.8 % of a R-SBM and a positive control diet that included 10 % soy protein concentrate (SPC) in substitution of the R-SBM. The other 4 diets were arranged factorially with two sources of HP-SBM of USA or Argentinean origin and two geometric mean diameter of the HP-SBM (ground, 881 µm vs. micronized, 60 µm). Each treatment was replicated 8 times (6 pigs per pen). From 27 to 56 d of age, diet did not affect growth performance of piglets. Piglets fed the micronized HP-SBM tended to have better G:F (0.91 vs. 1.00; P<0.1) from 28 to 35 d of age and higher ADFI (367 g vs. 347 g; P=0.06) from 35 to 42 d of age than piglets fed the ground HP-SBM. It is concluded that inclusion of SPC in the diet in substitution of R-SBM or HP-SBM did not benefit growth performance at any age. Micronization of the HP-SBM improved G:F during the first wk post-weaning. The utilization in piglet diets of added value soy products presents little advantage in terms of growth performance over the use of high-protein SBM.

**Key words:** micronization, piglet performance, soybean meal, soy protein concentrate.